

УДК

## ИССЛЕДОВАНИЕ ШИРОКОПОЛОСНОГО СПУТНИКОВОГО КАНАЛА МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ МІМО С ДВОЙНОЙ ОРТОГОНАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ LMS МОДЕЛИ С ЧЕТЫРЬМА СОСТОЯНИЯМИ\*

КУИГФЕНГ ДЖИНГ И ГУАН ДЖИНХИН

*Нанкинский университет авиации и астронавтики,  
Китай, Нанкин*

**Аннотация.** В статье предложена статистическая модель широкополосного наземного подвижного спутникового LMS (land mobile satellite) канала МІМО. Особенность моделирования этого канала состоит в присущих ему широкополосных характеристиках и структуре DPA (dual-orthogonal polarized antenna). На основе моделей Лу (Loo) и Фонтана (Fontan) осуществлен анализ модели с четырьмя состояниями широкополосного LMS канала путем совместного использования цепи Маркова и свойств широкополосного канала, включая многопутевую чрезмерную задержку и характеристики временной корреляции. В статье исследовано влияние DPA на моделирование канала, включая кросс-поляризационную селекцию XPD (cross polarization discrimination) и кросс-поляризационную связь XPC (cross polarization coupling). С помощью детального анализа модели с четырьмя состояниями широкополосного LMS канала и влияния DPA на моделирование указанного выше канала построена модель типичного широкополосного спутникового канала мобильной связи МІМО с двойной ортогональной поляризацией. Придерживаясь необходимых шагов моделирования создан временной ряд канала для облегчения дальнейшего анализа рабочих характеристик системы и оценки новых технологий

**Ключевые слова:** LMS; наземный подвижный спутниковый канал; МІМО; множественный вход и множественный выход; DPA; антенна с двойной ортогональной поляризацией; модель канала; цепь Маркова

### 1. ВСТУПЛЕНИЕ

Правильное применение технологии МІМО (multiple input multiple output) в системе связи существенно повышает емкость канала, его пропускную способность, коэффициент усиления при разнесенном приеме и облегчает борьбу с многопутевым замиранием [1]. В сфере наземной мобильной связи технология МІМО введена в систему 4-го поколения (4G). Тем не менее, сигнал прямой радиовидимости LOS (line of sight) является доминирующим в

широкополосных спутниковых системах мобильной связи, поэтому применение технологии МІМО не имеет очевидных преимуществ в отношении борьбы с многопутевым замиранием, но позволяет получить выигрыш в пропускной способности канала и коэффициенте усиления при разнесенном приеме, что свидетельствует о хороших перспективах ее применения [2, 3].

---

\* Работа выполнена при поддержке Национального научного фонда Китая (61301105).